



19 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

12 Patentschrift
10 DE 41 42 052 C 2

51 Int. Cl. 6:
G 11 B 5/706

21 Aktenzeichen: P 41 42 052.7-53
22 Anmeldetag: 19. 12. 91
43 Offenlegungstag: 2. 7. 92
45 Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 15. 7. 99

DE 41 42 052 C 2

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

30 Unionspriorität:

P 404485/90 20. 12. 90 JP
P 7239/91 24. 01. 91 JP

73 Patentinhaber:

Fuji Photo Film Co., Ltd., Minami-ashigara,
Kanagawa, JP

74 Vertreter:

Grünecker, Kinkeldey, Stockmair & Schwanhäusser,
Anwaltssozietät, 80538 München

72 Erfinder:

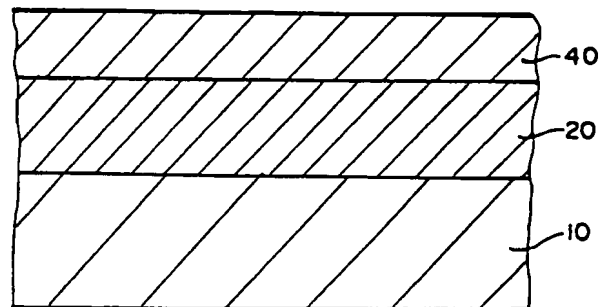
Mizuno, Chiaki, Odawara, Kanagawa, JP; Sugisaki,
Tsutomu, Odawara, Kanagawa, JP; Kojima,
Masaya, Odawara, Kanagawa, JP

55 Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht
gezogene Druckschriften:

DE 32 26 937 A1

54 Magnetaufzeichnungsmedium

57 Magnetaufzeichnungsmedium, das ein nichtmagnetisches Substrat, eine erste Magnetschicht und eine zweite Magnetschicht, in dieser Reihenfolge angeordnet, aufweist, wobei die erste und zweite Magnetschicht ein ferromagnetisches Pulver und ein Binderharz umfassen, wobei die zweite Magnetschicht eine Koerzitivkraft im Bereich von 95 493 bis 159 155 A/m (1200 bis 2000 Oe) hat und ein ferromagnetisches Metallpulver aufweist, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Magnetschicht eine Dicke im Bereich von 0,05 bis 0,5 µm hat und die erste Magnetschicht eine antimagnetische Kraft hat, die um 63 662 bis 198 944 A/m (800 bis 2500 Oe) größer ist als die der zweiten Magnetschicht, und die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht allein 30 bis 70% der zweiten Magnetschicht allein beträgt.



DE 41 42 052 C 2

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Magnetaufzeichnungsmedium bzw. magnetisches Aufzeichnungsmedium zur Aufzeichnung mit hoher Dichte. Insbesondere betrifft die vorliegende Erfindung ein Magnetaufzeichnungsmedium, das für eine Magnetaufzeichnungsscheibe geeignet ist, die zur Datenaufzeichnung verwendet wird.

Auf dem Gebiet der magnetischen Aufzeichnung ist der Bedarf für Aufzeichnungen mit höherer Dichte in letzter Zeit angestiegen. Bei den beschichteten Magnetaufzeichnungsmedien sind verschiedene Techniken zur Verminderung der Teilchengröße des ferromagnetischen Pulvers, zur Verbesserung dessen Dispersionsvermögens und zur Verbesserung dessen Packdichte in einer Magnetschicht vorgeschlagen worden. Außerdem sind als wirksames Mittel ferromagnetische Pulver mit verbesserten magnetischen Eigenschaften verwendet worden.

In dem Maße wie Minicomputer, Personalcomputer und dgl. als Büromaschinen in breite Verwendung gekommen sind, hat sich der Gebrauch von Magnetaufzeichnungsscheiben als externe Speichermittel beträchtlich erhöht. Es gibt Forderungen nach Verminderung der Größe und Verbesserung der Aufzeichnungsdichte des Mediums. Insbesondere wird eine Aufzeichnungsdichte mit einer Minimum-Aufzeichnungswellenlänge von nicht mehr als $3,0\text{ }\mu\text{m}$ oder noch bevorzugter nicht mehr als $1,5\text{ }\mu\text{m}$ gefordert. Um diese Forderungen zu befriedigen, wurde die Verwendung eines Mediums, in dem ein ferromagnetische Metallpulver verwendet wird, untersucht.

Da eine derartige Magnetaufzeichnungsscheibe zum Aufzeichnen eines Digitalsignals verwendet wird, muß ein Servosignal zur Bestimmung einer Spurlage hineingeschrieben werden. Verfahren zum Schreiben des Servosignals umfassen ein Verfahren, bei dem ein Servosignal in die Rückfläche der Scheibe geschrieben wird, ein sogenanntes Sektorverfahren, bei dem das Servosignal innerhalb eines Sektors aufgezeichnet wird, der in der gleichen Ebene wie die Aufzeichnungsschicht gebildet wird, und ein sogenanntes Einbettungsverfahren, bei dem das Servosignal in die unterste einer Vielzahl von Magnetschichten geschrieben wird. Das zuletzt erwähnte Einbettungsverfahren ist am vorteilhaftesten, wenn eine hohe Aufzeichnungsdichte im Medium angestrebt wird.

Ein Magnetaufzeichnungsmedium, bei dem das Einbettungsverfahren verwendet wird, ist in der japanischen Patentveröffentlichung 40(1965)-23745 offenbart. Nach der Offenbarung dieser Veröffentlichung wird die Koerzitivkraft der unteren Magnetschicht erhöht, so daß das Verhältnis der Koerzitivkraft der unteren Magnetschicht zu der der oberen Magnetschicht $5/1$ beträgt oder im Bereich von $8/1$ bis $10/1$ liegt.

In DE-A-32 26 937 ist ein Magnetaufzeichnungsmedium offenbart, das aus einem nicht-magnetischem Substrat, einer unteren und einer oberen Magnetschicht, die hauptsächlich aus magnetisierbarem Pulver und Binder zusammengesetzt sind, besteht. Die Koerzitivkraft der unteren Magnetschicht liegt zwischen $63\ 662$ und $119\ 366\text{ A/m}$ (800 und 1500 Oe) und die der oberen Magnetschicht liegt zwischen $79\ 577$ und $198\ 944\text{ A/m}$ (1000 und 2500 Oe). Für die Werte der Koerzitivkraft der unteren und der oberen Magnetschicht gilt die Beziehung, daß die Werte der unteren Magnetschicht kleiner oder gleich denen der oberen Magnetschicht sind. Die magnetische Restflußdichte der unteren Magnetschicht liegt zwischen $0,3$ und $0,5\text{ T}$ (3000 und 5000 Gauss) und die der oberen Magnetschicht zwischen $0,2$ und $0,3$ (2000 und 3000 Gauss). Außerdem ist die Dicke der unteren Magnetschicht $> 2\text{ }\mu\text{m}$ und die der oberen Magnetschicht zwischen $0,1\text{ }\mu\text{m}$ und $2,0\text{ }\mu\text{m}$.

In den Fällen jedoch, bei denen eine Magnetschicht mit ferromagnetischem Metallpulver verwendet wird, gibt es das Problem, daß das Schreiben des Servosignals schwierig wird, wenn die Koerzitivkraft der unteren Magnetschicht viel höher ist als die der oberen Magnetschicht.

Wenn insbesondere Aufzeichnung mit hoher Dichte mit einer Aufzeichnungswellenlänge von nicht mehr als $3,0\text{ }\mu\text{m}$ beabsichtigt ist, ist es schwierig, das Datenaufzeichnungssignal in der oberen Magnetschicht und das Servoaufzeichnungssignal in der unteren Magnetschicht stabil zueinander aufzuzeichnen. Beispielsweise gibt es Fälle, bei denen ein Magnetkopf den Aufzeichnungsspuren nicht genau folgen kann, und demzufolge können Schwankungen im Ausgang bzw. Output so groß werden, daß Datensignale nicht mehr zuverlässig ausgelesen werden können. Insbesondere, wenn ein digitales Datensignal mit einer Aufzeichnungswellenlänge im Bereich von $0,5$ bis $2\text{ }\mu\text{m}$ und ein Spurlagesignal jeweils in den unteren und oberen Magnetschichten aufgezeichnet werden, gibt es Fälle, bei denen das Servosignal unter dem Einfluß des magnetischen Signals in der oberen Magnetschicht abgeschwächt oder ausgelöscht werden kann, und zwar in dem Maße, wie die Datensignale wiederholt geschrieben und ausgelöscht werden, und demgemäß kann der Ausgang bzw. Output für den praktischen Gebrauch zu niedrig werden.

Andererseits ist es, um Daten in der oberen Magnetaufzeichnungsschicht mit einer hohen Dichte aufzuzeichnen, erforderlich, daß diese Schicht eine geringe Dicke hat. In diesem Fall ist es schwierig, das Servosignal in der unteren Magnetschicht stabil zu halten.

Herkömmlicherweise ist kein Magnetaufzeichnungsmedium bekannt, in dem das Datensignal mit einer hohen Dichte aufgezeichnet werden kann, während das Servosignal stabil gehalten werden kann.

In Anbetracht der vorgenannten Probleme des Standes der Technik ist Aufgabe der vorliegenden Erfindung, Magnetaufzeichnungsmedien bereitzustellen, die für eine Magnetscheibe, die zur Datenaufzeichnung verwendet wird, die am meisten geeigneten sind und bei denen keine Auslese/Schreibfehler oder dergleichen durch die Störung des Servosignals auftreten, und zwar selbst wenn die Datenaufzeichnung wiederholt wird, und bei denen Daten mit einer kurzen Wellenlänge und einer engen Spurbreite aufgezeichnet werden können, um die Aufzeichnungsdichte zu verbessern.

Diese Aufgabe wird durch ein erstes Magnetaufzeichnungsmedium gelöst, das ein nichtmagnetisches Substrat, eine erste Magnetschicht und eine zweite Magnetschicht, in dieser Reihenfolge angeordnet, aufweist, wobei die erste und zweite Magnetschicht hauptsächlich aus einem ferromagnetischen Pulver und einem Binderharz zusammengesetzt sind, wobei die zweite Magnetschicht eine Koerzitivkraft im Bereich von $95\ 493$ bis $159\ 155\text{ A/m}$ (1200 bis 2000 Oe) hat und ein ferromagnetisches Metallpulver aufweist, und dadurch gekennzeichnet ist, daß die zweite Magnetschicht eine Dicke im Bereich von $0,05$ bis $0,5\text{ }\mu\text{m}$ hat und die erste Magnetschicht eine antimagnetische Kraft hat, die um $63\ 662$ bis $198\ 944\text{ A/m}$ (800 bis 2500 Oe) größer ist als die der zweiten Magnetschicht, und die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht allein beträgt 30 bis 70% der zweiten Magnetschicht alleine.

In dem ersten Magnetaufzeichnungsmedium der vorliegenden Erfindung kann die zweite Magnetschicht als Aufzeich-

nungsschicht verwendet werden, die zur Aufzeichnung mit hoher Dichte geeignet ist, weil zwei Magnetschichten auf dem nichtmagnetischen Substrat gebildet sind und die zweite Magnetschicht ein ferromagnetisches Metallpulver enthält und eine Dicke von nicht größer als $0,5\text{ }\mu\text{m}$ hat. Außerdem kann das in der ersten Magnetschicht aufgezeichnete Servosignal nicht ausgelöscht werden, selbst wenn Daten wie ein Digitalsignal darauf geschrieben werden, da die erste Magnetschicht eine relativ hohe Koerzitivkraft hat. Demgemäß kann ein Magnetaufzeichnungsmedium, das das geeignetste für eine Magnetaufzeichnungsscheibe ist, welches die Daten mit einer Minimum-Aufzeichnungswellenlänge von $3,0\text{ }\mu\text{m}$ oder weniger aufzeichnen kann, zum Beispiel, in Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung zur Verfügung gestellt werden.

Da außerdem die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht von selbst auf einen Bereich beschränkt ist, der niedriger ist als der der zweiten Magnetschicht, können die in der zweiten Magnetschicht aufgezeichneten Daten nicht durch das in der ersten Magnetschicht aufgezeichnete Servosignal ausgelöscht werden.

Die Koerzitivkraft der zweiten Magnetschicht in dem ersten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung liegt im Bereich von $95\ 493$ bis $159\ 155\text{ A/m}$ (1200 bis 2000 Oe) und vorzugsweise im Bereich $103\ 451$ bis $143\ 239\text{ A/m}$ (1300 bis 1800 Oe). In Fällen, in denen die Koerzitivkraft zu gering ist, wird der Ausgang des Signals erniedrigt, und zwar durch den Selbst-Entmagnetisierungseffekt der Schicht, wenn eine vorteilhafte elektromagnetische Transducer-Charakteristik in einem kurzen Wellenlängenbereich mit einer Aufzeichnungswellenlänge in der Größenordnung von nicht länger als $3,0\text{ }\mu\text{m}$ erhalten werden soll. Demgemäß kann die Aufzeichnungsdichte in diesen Fällen nicht stark erhöht werden. Andererseits kann in den Fällen, in denen die Koerzitivkraft zu hoch ist, der Magnetkopf nicht ummagnetisieren, und demgemäß können die Daten nicht ausreichend geschrieben werden. Außerdem wird eine hohe Energie für die Datenaufzeichnung erforderlich sein. Demgemäß sind die letzteren Fälle auch unvorteilhaft.

Die Dicke der zweiten Magnetschicht im ersten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung liegt im Bereich von $0,05$ bis $0,5\text{ }\mu\text{m}$ und vorzugsweise im Bereich von $0,07$ bis $0,45\text{ }\mu\text{m}$.

Die erste Magnetschicht hat vorzugsweise eine Dicke im Bereich von $0,8$ bis $2,5\text{ }\mu\text{m}$. Die Gesamtdicke der Magnetschichten liegt vorzugsweise im Bereich von $1,0$ bis $3,0\text{ }\mu\text{m}$.

Wenn die Dicke der zweiten Magnetschicht zu gering ist, werden die Daten, die in die zweite Magnetschicht geschrieben werden sollen, auf das Servosignal in der ersten Magnetschicht überschrieben, während das Datensignal, das in die zweite Magnetschicht geschrieben wird, durch das Servosignal in der ersten Magnetschicht wahrscheinlich beeinflusst und ausgelöscht wird. Diese Ergebnisse sind unvorteilhaft. Wenn andererseits die Dicke der zweiten Magnetschicht zu groß ist, wird der Ausgang des Servosignals durch Fehlstellen bzw. Void-Verlust erniedrigt, und demzufolge können die Daten nicht leicht ausgelesen werden. Außerdem kann wegen des Dickeyverlustes die Aufzeichnungsdichte nicht ausreichend gesteigert werden.

Die Koerzitivkraft der ersten Magnetschicht ist größer als die der zweiten Magnetschicht, und zwar um $63\ 662$ bis $198\ 944\text{ A/m}$ (800 bis 2500 Oe) und vorzugsweise um $71\ 620$ bis $183\ 028\text{ A/m}$ (900 bis 2300 Oe).

Wenn die Koerzitivkraft der zweiten Magnetschicht zu gering ist, wird die Aufzeichnungsstabilität des Servosignals ein Problem. Beispielsweise wird das Servosignal wahrscheinlich ausgelöscht, wenn Daten in die zweite Magnetschicht geschrieben werden. Wenn sie andererseits zu stark ist, wird das Schreiben schwierig.

Wenn ein ferromagnetisches Metallpulver in der ersten Magnetschicht im ersten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung verwendet wird, kann es unter dem gleichen Gesichtspunkt ausgewählt werden, wie das der zweiten Magnetschicht, mit Ausnahme hinsichtlich der Koerzitivkraft.

In dem ersten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung beträgt die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht 30 bis 70% und vorzugsweise 35 bis 65% der zweiten Magnetschicht.

Wenn die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht zu niedrig ist, kann der Magnetkopf das Servosignal nicht ausreichend auslesen. Wenn sie andererseits zu hoch ist, werden die in der zweiten Magnetschicht aufgezeichneten Daten dadurch unvorteilhaft ausgelöscht oder de- bzw. entmagnetisiert.

Wie im vorhergehenden beschrieben, enthält in einem Magnetaufzeichnungsmedium vom Einbettungs-Servo-Typ, das Daten mit einer hohen Dichte aufzeichnen und wiedergeben bzw. reproduzieren kann, die zweite Magnetschicht ein ferromagnetisches Metallpulver als ferromagnetisches Pulver und hat eine geringe Dicke und eine Koerzitivkraft, die kleiner ist als die der ersten Magnetschicht, während die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht geringer ist als die der zweiten Magnetschicht. Demzufolge kann ein Magnetaufzeichnungsmedium, das zum Aufzeichnen und Wiedergeben von digitalen Signalen geeignet ist und das gute Aufzeichnungs- und Wiedergabecharakteristika in einem kurzen Wellenlängenbereich mit einer Minimum-Aufzeichnungswellenlänge von $3,0\text{ }\mu\text{m}$ oder weniger zeigt, nach der vorliegenden Erfindung erhalten werden.

Die vorstehend genannte Aufgabe wird weiterhin durch ein zweites Magnetaufzeichnungsmedium gelöst, das dadurch gekennzeichnet ist, daß es ein nichtmagnetisches Substrat, eine erste Magnetschicht, eine nichtmagnetische Schicht und eine zweite Magnetschicht in dieser Reihenfolge angeordnet aufweist, wobei die erste Magnetschicht eine Koerzitivkraft nicht niedriger als $159\ 155\text{ A/m}$ (2000 Oe) und eine magnetische Restflußdichte nicht größer als 70% der zweiten Magnetschicht hat, wobei die nichtmagnetische Schicht eine Dicke im Bereich von $0,05$ bis $0,3\text{ }\mu\text{m}$ hat und wobei die zweite Magnetschicht eine Koerzitivkraft nicht niedriger als $95\ 493\text{ A/m}$ (1200 Oe), eine magnetische Restflußdichte nicht niedriger als $0,16\text{ T}$ (1600 G) und eine Dicke von nicht mehr als $0,5\text{ }\mu\text{m}$ hat.

Im zweiten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung kann die Stabilität des darin aufgezeichneten Servosignals verbessert werden, weil die Koerzitivkraft der ersten Magnetschicht hoch ist. Da außerdem die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht geringer ist als die der zweiten Magnetaufzeichnungsschicht, kann die Stabilität des in der zweiten Magnetaufzeichnungsschicht aufgezeichneten Datensignals nicht durch die erste Magnetschicht beeinflusst werden. Da außerdem die nichtmagnetische Schicht mit einer Dicke im Bereich von $0,05$ bis $0,3\text{ }\mu\text{m}$ zwischen den ersten und zweiten Magnetschichten angeordnet ist, kann das Servosignal der ersten Magnetschicht nur schwer durch das datenaufzeichnende Signal beeinflusst werden, das in der zweiten Magnetschicht aufgezeichnet wird. Da außerdem die zweite Magnetaufzeichnungsschicht eine Dicke von nicht mehr als $0,5\text{ }\mu\text{m}$ und eine Koerzitivkraft und eine magnetische Restflußkraft hat, die nicht niedriger sind als vorbestimmte Level bzw. Mengen bzw. Pegel, können

darin Daten mit hoher Dichte mit einer Aufzeichnungswellenlänge von 3,0 μm oder weniger aufgezeichnet werden.

Demgemäß kann in dem zweiten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung ein digitales Datenaufzeichnungssignal mit hoher Dichte wiederholt aufgezeichnet und ausgelöscht werden, ohne daß der Ausgang des in der ersten Magnetschicht aufgezeichneten Servosignals verringert wird.

- 5 Im zweiten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung kann die Stabilität des Servosignals verbessert werden, wenn die nichtmagnetische Schicht dicker gemacht wird, um den Einfluß des in der zweiten Magnetschicht aufgezeichneten Datensignals auf das Servosignal in der ersten Magnetschicht zu verringern. Wenn jedoch die nichtmagnetische Schicht zu dick ist, nimmt die Auslesegenauigkeit des Servosignals ab. In Anbetracht dieser Punkte sollte die Dicke der nichtmagnetischen Schicht im Bereich von 0,05 bis 0,3 μm liegen. Vorzugsweise liegt die Dicke der nichtmagnetischen Schicht im Bereich von 0,1 bis 0,25 μm . Außerdem wird vorzugsweise eine glatte nichtmagnetische Schicht verwendet, um die Oberflächencharakteristik der zweiten Magnetschicht zu verbessern.

- Um eine Datenaufzeichnung mit hoher Dichte mit einer Aufzeichnungswellenlänge von 3,0 μm oder weniger möglich zu machen, hat die zweite Magnetschicht im zweiten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung eine magnetische Restflußdichte von nicht weniger als 0,16 T (1600 G). Sie hat eine Koerzitivkraft von nicht weniger als 95 493 A/m (1200 Oe) und vorzugsweise nicht weniger als 119 366 A/m (1500 Oe), weil eine niedrige Koerzitivkraft durch den Selbst-Magnetisierungseffekt den Ausgang des Signals verringert. Da jedoch für den Magnetkopf die Ummagnetisierung schwierig sein kann, wenn die Koerzitivkraft der zweiten Magnetschicht zu hoch ist, liegt die Koerzitivkraft vorzugsweise im Bereich von 95 493 bis 143 239 A/m (1200 bis 1800 Oe) und noch bevorzugter im Bereich von 119 366 bis 143 239 A/m (1500 bis 1800 Oe). Um außerdem zu verhindern, daß sie die erste Magnetschicht beeinflusst, beträgt die Koerzitivkraft der zweiten Magnetschicht vorzugsweise nicht mehr als 75% der ersten Magnetschicht. Die Dicke der zweiten Magnetschicht beträgt nicht mehr als 0,5 μm und vorzugsweise nicht mehr als 0,2 μm , da bei einer zu großen Dicke wegen der Fehlstellen bzw. des Void-Verlustes der Ausgang des Servosignals verringert wird. Andererseits besteht die Möglichkeit, daß das Datensignal auf das Signal der ersten Magnetschicht überschrieben wird, wenn die zweite Magnetaufzeichnungsschicht zu dünn ist. Demzufolge liegt die Dicke der zweiten Magnetschicht vorzugsweise im Bereich von 0,05 bis 0,5 μm und noch bevorzugter im Bereich von 0,05 bis 0,2 μm . Die zweite Magnetschicht kann wie die erste Magnetschicht gebildet werden, mit Ausnahme der Berücksichtigung der Koerzitivkraft, magnetischen Restflußdichte und Dicke.

- Um die Stabilität des Servosignals zu verbessern, hat die erste Magnetaufzeichnungsschicht des zweiten Magnetaufzeichnungsmediums nach der vorliegenden Erfindung eine Koerzitivkraft von nicht niedriger als 0,2 T (2000 G), vorzugsweise nicht niedriger als 0,22 T (2200 G) und noch bevorzugter nicht niedriger als 0,35 T (3500 G). Um das in der zweiten Magnetschicht aufgezeichnete Datensignal nicht dadurch zu beeinflussen, beträgt die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht nicht mehr als 70% und liegt vorzugsweise im Bereich von 30 bis 70% der zweiten Magnetschicht.

- Die nichtmagnetische Schicht kann aus einem Bedampfungsfilm aus Al, Si oder dergleichen gebildet werden oder aus einem Harzüberzug, der ein Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, ein Polyurethanharz, ein Polyesterharz, ein Polyetherharz, ein Polyvinylbutyralharz, ein Epoxiharz, ein Isocyanatharz oder dergleichen enthält. Die nichtmagnetische Schicht kann elektrisch leitende Teilchen enthalten, um zu verhindern, daß sich das magnetische Aufzeichnungsmedium auflädt. Als elektrisch leitende Teilchen können Rußschwarz oder dergleichen verwendet werden.

- Im folgenden werden die Bestandteile, die dem ersten und dem zweiten Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung gemeinsam sind, erklärt.

- Vorzugsweise enthält die erste Magnetaufzeichnungsschicht eine ferromagnetische Metallschicht oder ein plattenähnliches hexagonales Ferrit. Da eine verhältnismäßig hohe Koerzitivkraft leicht erhalten werden kann und die magnetische Restflußdichte im Vergleich zur Koerzitivkraft nicht so hoch ist, wird das plattenähnliche hexagonale Ferrit besonders bevorzugt.

- Bei plattenähnlichem hexagonalem Ferrit handelt es sich um einen ferromagnetischen Körper mit einer planaren Form, in dem eine Achse leichter Magnetisierung in rechtwinkliger Richtung zur Ebene existiert. Es umfaßt Bariumferrit, Strontiumferrit, Bleiferrit, Calciumferrit, Kobalt-substituierte Produkte davon und dergleichen. Unter anderem sind das Kobalt-substituierte Produkt von Bariumferrit und das von Strontiumferrit bevorzugt. Um außerdem deren Charakteristika zu verbessern, können Elemente wie In, Ge, Nb oder V dazugegeben werden.

- Wenn ein sehr kleines plattenähnliches hexagonales Ferrit-Pulver mit einer spezifischen bzw. wirksamen Oberfläche von nicht weniger als 25 m^2/g , einem Plattenverhältnis im Bereich von 2 bis 6 und einer Teilchenlänge im Bereich von 0,02 bis 0,1 μm verwendet wird, kann die Aufzeichnungsdichte weiter erhöht werden. Die Sättigungsmagnetisierung ist vorzugsweise nicht kleiner als 50 emu/g und vorzugsweise nicht kleiner als 53 emu/g.

- Als ferromagnetisches Metallpulver kann ein Metall oder eine Legierung, die hauptsächlich aus Fe, Fe-Co, Fe-Ni, Fe-Ni-Co oder dergleichen zusammengesetzt ist, verwendet werden. Vorzugsweise hat es eine spezifische bzw. wirksame Oberfläche im Bereich von 30 bis 60 m^2/g und eine Kristallitgröße im Bereich von 100 bis 300 Å, wie mit einem Röntgen-Diffraktionsverfahren bestimmt. Das axiale Verhältnis ist vorzugsweise nicht kleiner als 5.

- Um die Charakteristika bzw. Eigenschaften des ferromagnetischen Metallpulvers zu verbessern, kann ein Nichtmetall wie B, C, Al, Si oder P zu der Zusammensetzung gegeben werden. Um das ferromagnetische Metallpulver chemisch zu stabilisieren, wird gewöhnlich darauf eine Schicht aus einem Oxid gebildet.

- Als Binderharz kann die Magnetschicht der vorliegenden Erfindung die herkömmlich bekannten thermoplastischen Harze, hitzehärtbaren Harze bzw. Duroplaste, Reaktivharz, ein Gemisch davon oder dergleichen enthalten. Beispielsweise können ein Vinylchloridcopolymer, ein Acrylatestercopolymer, ein Methacrylatcopolymer, Urethanelastomer, ein Cellulosederivat, ein Epoxyamidharz oder ein Polycarbonatharz verwendet werden. Als Härtungsmittel können verschiedene Polyisocyanate verwendet werden.

- Im allgemeinen werden 5 bis 300 Gew.-Teile des Binderharzes auf 100 Gew.-Teile des ferromagnetischen Pulvers verwendet. Um die Dispersion des ferromagnetischen Pulvers zu erleichtern, werden vorzugsweise Sulfonatgruppen, Hydroxylgruppen, Aminogruppen, Epoxygruppen oder dergleichen in das Binderharz eingeführt. Die Einführung dieser

Gruppen ist besonders wirksam, wenn das ferromagnetische Pulver sich aus feinen Teilchen des ferromagnetischen Metallpulvers oder hexagonalem Ferrit zusammensetzt.

Zusätzlich zu dem ferromagnetischen Pulver und dem Binderharz können ein Schmier- bzw. Gleitmittel, ein Abrasiv- bzw. Schleifmittel, ein Antidispersionsmittel, ein Antistatikmittel oder dergleichen der Magnetschicht einverleibt werden, wenn dies erforderlich ist.

Als Gleitmittel sind Fettsäureester am wirksamsten. Unter anderem wird eine Verbindung bevorzugt, die durch Kondensation einer Fettsäure mit 6 bis 22 Kohlenstoffatomen und einem Alkohol mit 4 bis 22 Kohlenstoffatomen erhalten wird. Üblicherweise können Butylcaprylat, Butyllaurat, Octyllaurat, Butylmyristat, Octylmyristat, Ethylpalmitat, Butylpalmitat, Ethylstearat, Butylstearat, Octylstearat, Amylstearat, Anhydrosorbitanmonostearat, Anhydrosorbitandistearat, Anhydrosorbitantristearat, Hexadecylstearat, Oleyloleat, Laurylalkohol oder dergleichen verwendet werden. Unter anderem sind Butylmyristat, Butylstearat, Ethylstearat, Hexadecylstearat und Oleyloleat besonders bevorzugt. Außerdem können Silikonöl, Graphit, Molybdändisulfid, Boronnitrid, Fluorgraphit, Fluoralkohol, Polyolefin, Polyglykol, Alkylphosphatester, Wolframdisulfid oder dergleichen als Gleitmittel verwendet werden.

Vorzugsweise werden 3 bis 20 Gew.-Teile des Gleitmittels zu 100 Gew.-Teilen des ferromagnetischen Pulvers gegeben. Wenn die Menge an Gleitmittel zu gering ist, kann keine ausreichende Lauf- bzw. Funktionsbeständigkeit bei hoher oder niedriger Temperatur erhalten werden, während die physikalischen Eigenschaften der Magnetschicht gestört werden und insbesondere Signalausfall bzw. Aussetzfehler bzw. Drop-Outs in einer Umgebung mit hoher Temperatur auftreten können, wenn die Menge zu groß ist.

Als Abrasivmittel können solche mit einer Mohs-Härte von nicht weniger als 6 wie geschmolzenes Almina, Siliziumcarbid, Chromoxid, Korund, künstlicher Korund, Diamantteilchen, Granat oder Schmirgel verwendet werden. Die Teilchengröße des Abrasivmittels ist derart, daß der durchschnittliche Teilchendurchmesser vorzugsweise im Bereich von 0,3 bis 1,0 µm und noch bevorzugter im Bereich von 0,4 bis 0,8 µm liegt. Wenn die Menge an Gleitmittel in der Magnetschicht zu gering ist, kann keine ausreichende Beständigkeit erreicht werden, während der Ausgang bzw. Output abfällt, wenn die Menge zu groß ist. Demzufolge werden vorzugsweise 5 bis 20 Gew.-Teile des Abrasivmittels zu 100 Gew.-Teilen des ferromagnetischen Pulvers gegeben.

Eine Zusammensetzung, die die oben erwähnten Bestandteile enthält, wird in einem Lösungsmittel unter Erhalt einer Beschichtungsflüssigkeit dispergiert. Sie wird dann auf die Oberfläche eines nichtmagnetischen Körpers (das nichtmagnetische Substrat oder die nichtmagnetische Schicht) aufgetragen. Wenn erforderlich, wird die beschichtende Flüssigkeit orientiert. Nach dem Trocknen der beschichtenden Flüssigkeit wird das so gebildete Laminat in eine gewünschte Form geschnitten, wie eine scheibenähnliche Form, um das magnetische Aufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung bereitzustellen.

Als nichtmagnetisches Substrat wird in der vorliegenden Erfindung vorzugsweise ein Kunststoff wie Polyethylenterephthalat, Polyimid, Polyamid, Polyvinylchlorid, Cellulosetriacetat, Polycarbonat, Polyethylenaphthalat verwendet.

Das sogenannte Naß-auf-naß-Beschichtungsverfahren, das in den ungeprüften japanischen Patentveröffentlichungen 61(1986)-139929 und 61(1986)-54992 offenbart wird, ist für die Montage des nichtmagnetischen Substrats, der ersten Magnetschicht und der Magnetschicht und/oder der zweiten Magnetschicht in dieser Reihenfolge besonders geeignet. Das Naß-auf-naß-Verfahren bezieht sich auf ein Verfahren wie das sogenannte Stufen-Beschichtungsverfahren, bei dem, nachdem die erste Schicht aufgebracht ist, die nächste Schicht unter nassen Bedingungen darauf aufgebracht wird und ein Verfahren, bei dem eine Vielzahl von Schichten gleichzeitig mit einem Extrusionsbeschichtungsverfahren aufgetragen wird.

Fig. 1 ist eine Schnittansicht, die ein Beispiel für das erste magnetische Aufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung zeigt; und

Fig. 2 ist eine Schnittansicht, die ein Beispiel für das zweite magnetische Aufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung zeigt.

Fig. 1 ist eine Schnittansicht, die ein Beispiel für ein erstes Magnetaufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in dieser Abbildung gezeigt, weist das erste Aufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung ein nichtmagnetisches Substrat 10, eine erste Magnetschicht 20, eine zweite Magnetschicht 40 auf, die in dieser Reihenfolge angeordnet sind.

Fig. 2 ist eine Schnittansicht, die ein Beispiel für das zweite magnetische Aufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung zeigt. Wie in dieser Abbildung gezeigt, weist das zweite Aufzeichnungsmedium nach der vorliegenden Erfindung ein nichtmagnetisches Substrat 10', eine erste Magnetschicht 20', ein nichtmagnetisches Substrat 30 und eine zweite Magnetschicht 40' auf, die in dieser Reihenfolge angeordnet sind.

Experiment I

Beispiele 1 bis 4 und Vergleichsbeispiele 1-3

Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeiten wurden mit den in TABELLE 1 gezeigten Fe-Ni-Co-ferromagnetischen Metallpulvern erhalten, und zwar mit der folgenden Zusammensetzung und Beschaffenheit:

Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 1

Ferromagnetisches Metallpulver (gezeigt in TABELLE 1)	100 Gew.-Teile
Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, das Maleinsäureanhydrid enthält (Polymerisationsgrad: 400)	17 Gew.-Teile
Polyurethanharz (Nihon Polyurethan N-2301)	7,5 Gew.-Teile

·	Rußschwarz (durchschnittlicher Teilchendurchmesser: 20 nm)	20 Gew.-Teile
	α -Eisenoxid	30 Gew.-Teile
	Methylethylketon	132 Gew.-Teile
5	Cyclohexanon	93,5 Gew.-Teile

Nach dem Kneten mit einem kräftigen Knetter wurde die obige Zusammensetzung sorgfältig mit einer Sandmühle dispergiert. Zu 400 Gew.-Teilen der sorgfältig dispergierten Flüssigkeit wurden die folgenden Bestandteile gegeben, und das Gemisch wurde unter Erhalt einer Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit gerührt.

10	Ölsäure	2,0 Gew.-Teile
	Butylstearat	3,0 Gew.-Teile
	Butoxyethylstearat	3,0 Gew.-Teile
	Polyisocyanat	6,5 Gew.-Teile
15	Methylethylketon	30,5 Gew.-Teile
	Cyclohexanon	21 Gew.-Teile

TABELLE 1

20	Ferromagnetisches Metallpulver	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]
	Pulver # 1	(2200) 175 070
	Pulver # 2	(2570) 204 514
25	Pulver # 3	(2940) 233 958

Zweite Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeiten wurden mit den in TABELLE 2 gezeigten Fe-Ni-ferromagnetischen Metallpulvern erhalten, und zwar mit der folgenden Zusammensetzung und Beschaffenheit.

30 Zweite Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 1

	Ferromagnetisches Metallpulver (gezeigt in TABELLE 2)	100 Gew.-Teile
	Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, das Maleinsäureanhydrid enthält (Polymerisationsgrad: 400)	14 Gew.-Teile
35	Polyurethanharz (Nihon Polyurethan N-2301)	5 Gew.-Teile
	α -Al ₂ O ₃ (durchschnittlicher Teilchendurchmesser: 0,3 μ m)	12 Gew.-Teile
	Rußschwarz (durchschnittlicher Teilchendurchmesser: 20 nm)	2 Gew.-Teile
40	Methylethylketon	192 Gew.-Teile
	Cyclohexanon	95 Gew.-Teile

45 Nach dem Kneten mit einem kräftigen Knetter wurde die obige Zusammensetzung sorgfältig mit einer Sandmühle dispergiert. Zu 420 Gew.-Teilen der sorgfältig dispergierten Flüssigkeit wurden die folgenden Bestandteile gegeben, und das Gemisch wurde unter Erhalt einer Zweiten Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit gerührt.

	Ölsäure	1 Gew.-Teil
50	Butylstearat	2 Gew.-Teile
	Butoxyethylstearat	2 Gew.-Teile
	Polyisocyanat	6 Gew.-Teile
	Methylethylketon	46 Gew.-Teile
55	Cyclohexanon	23 Gew.-Teile

TABELLE 2

	Ferromagnetisches Metallpulver	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]
60	Pulver # 4	(1050) 83 556
	Pulver # 5	(1270) 101 063
	Pulver # 6	(1480) 117 775
	Pulver # 7	(1760) 140 056
65	Pulver # 8	(1950) 155 176

Eine Polyethylenterephthalat-Grundlage mit einer Dicke von 60 μ m wurde als ein nichtmagnetisches Substrat vorgesehen. Danach wurde die Erste-Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit auf einer Oberfläche des nichtmagnetischen

Substrats aufgebracht so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 µm haben würde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die Zweite Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit darüber aufgebracht so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 µm haben würde. Bevor die zweite Beschichtung getrocknet wurde, wurden die Teilchen des ferromagnetischen Pulvers einer Behandlung zum Erreichen einer zufälligen Orientierung bzw. Ausrichtung unterworfen.

Dann wurden zwei Magnetschichten auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrat- unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet, um eine Probe eines Magnetaufzeichnungsmediums zu erhalten.

Nach der Bearbeitung mit einer Satinage-Hochkalandar-Rolle, um die Oberflächen der Magnetschicht zu glätten, wurde die Probe des Magnetaufzeichnungsmediums in eine scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde eine Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 3 zeigt die Beschaffenheit der Magnetschicht und die magnetischen Eigenschaften der so erhaltenen magnetischen Aufzeichnungsscheiben.

TABELLE 3

	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht				
	Ferromagnetisches Pulver	Koerzitivkraft (Oe)	[A/m]	magnetische Restflußdichte (Gauss)	[T]	Ferromagnetisches Pulver	Koerzitivkraft (Oe)	[A/m]	magnetische Restflußdichte (Gauss)	[T]
Vgl.Bsp.1	# 1	2200	175070	790	0,079	# 6	1490	118570	1620	0,162
Beispiel 1	# 2	2580	205310	750	0,075	# 6	1490	118570	1620	0,162
Beispiel 2	# 3	2950	234753	710	0,071	# 6	1490	118570	1620	0,162
Vgl.Bsp. 2	# 2	2580	205310	750	0,075	# 4	1040	82760	1690	0,169
Beispiel 3	# 2	2580	205310	750	0,075	# 5	1270	101063	1640	0,164
Beispiel 4	# 2	2580	205310	750	0,075	# 7	1770	140852	1580	0,158
Vgl.Bsp. 3	# 2	2580	205310	750	0,075	# 8	1970	156768	1540	0,154

TABELLE 3 zeigt die magnetischen Eigenschaften der ersten und zweiten Magnetschicht jeweils alleine, und zwar bestimmt mit VSM-3, hergestellt von Toei Kogyo K. K., mit einem daran angelegten externen bzw. äußeren Magnetfeld von 1 A/m (10 kOe).

Dann wurde die elektromagnetische Transducer-Charakteristik bzw. -Eigenschaft jeder der Proben der Magnetaufzeichnungsschicht unter den folgenden Bedingungen bestimmt. Die Ergebnisse sind in TABELLE 4 gezeigt.

SK505, hergestellt von Tokyo Engineering K. K., wurde als Aufzeichnungs- und Wiedergabe-Schaltkreis, bzw. -System verwendet, um die Eigenschaft jeder in einen Scheibenantrieb bzw. Diskdrive eingeführten Magnetaufzeichnungsscheiben-Probe zu bestimmen.

Die verwendete Aufzeichnungsfrequenz für ein Unterbereich-Servosignal betrug 100 KHz, während die Aufzeichnungsfrequenz, die für ein Oberbereich-Datensignal verwendet wurde, 625 KHz betrug.

Der Magnetkopf, der zur Aufzeichnung des Servosignals verwendet wurde, war ein MIG-Typ-Kopf mit einer Spurweite von 50 µm und einer Spaltweite von 1,0 µm.

Während die Magnetaufzeichnungsscheibe mit 360 min⁻¹ gedreht wurde, wurde die Messung ausgeführt, wenn der Kopf sich bei Radien von 38 mm und 23 mm vom Zentrum der Scheibe befand.

Der oben erwähnte Magnetkopf wurde verwendet, um das Servosignal auf die Magnetaufzeichnungsscheibe aufzuzeichnen, die zuvor durch einen Wechselstrom demagnetisiert bzw. entmagnetisiert worden war, und zwar mit einem Aufzeichnungsstrom vom 50 mA.

Nachdem das Servosignal aufgezeichnet worden war, wurde das Datensignal darübergeschrieben. Dann wurden die Signale wiedergegeben. Die Ausgangs- bzw. Output-Komponenten des Servo- und Datensignals wurden mit dem Spektrum-Analyzer 3585A bestimmt, der von Yokogawa-Hewlett-Packard Company hergestellt wird.

Der maximale Datensignalausgang und der Servosignalausgang wurden bestimmt, während die Datensignale wiederholt auf der Magnetaufzeichnungsschicht aufgezeichnet wurden, und zwar bei Radien von 23 mm und 38 mm mit unterschiedlichen Strömen.

TABELLE 4

	Datensignal Ausgang		Servosignal Ausgang		Datensignal Ausgang Schwankung	
	Radius		Radius		Radius	
	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)
Vgl. Bsp. 1	+ 6,8	+ 12,9	- 6,5	- 0,4	3,2	0,7
Beispiel 1	+ 6,4	+ 12,5	- 4,5	+ 0,3	0,7	0,4
Beispiel 2	+ 6,7	+ 13,2	- 4,2	+ 1,5	0,6	0,4
Vgl. Bsp. 2	+ 4,8	+ 14,1	- 4,3	- 0,5	0,6	0,7
Beispiel 3	+ 5,6	+ 13,8	- 4,1	+ 0,3	0,5	0,5
Beispiel 4	+ 7,3	+ 11,7	- 4,4	+ 1,3	0,7	0,4
Vgl. Bsp. 3	+ 7,9	+ 10,6	- 5,3	- 2,1	1,2	1,0

Beispiele 5-7 und Vergleichsbeispiele 4-6

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 µm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 1, die das oben erwähnte Pulver # 2 als ferromagnetisches Pulver enthielt, aufgetragen, so daß sie nach dem Trocknen eine in TABELLE 5 gezeigte Dicke haben wurde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungslösung Nr. 1, die das oben erwähnte Pulver # 6 als ferromagnetisches Pulver enthielt, darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine in TABELLE 5 gezeigte Dicke haben wurde. Dann wurden die Magneteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene Magnetaufzeichnungsmedium wurde mit einer Satinage-Hochkalandar-Rolle formgepreßt, um die Magnetschichtoberflächen zu glätten und dann in eine scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde eine Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 5 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und magnetischen Eigenschaften der so erhaltenen Magnetaufzeichnungsscheiben.

TABELLE 5

	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht				
	Dicke (µm)	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]		magnetische Restflußdichte (Gauss) [T]		Dicke (µm)	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]		magnetische Restflußdichte (Gauss) [T]	
Beispiel 5	1,2	2580	205310	750	0,075	0,3	1490	118570	1620	0,162
Beispiel 6	1,2	2580	205310	750	0,075	0,5	1490	118570	1620	0,162
Vgl.Bsp. 4	1,2	2580	205310	750	0,075	0,8	1490	118570	1620	0,162
Vgl.Bsp. 5	0,7	2580	205310	750	0,075	0,3	1490	118570	1620	0,162
Beispiel 7	2,0	2580	205310	750	0,075	0,3	1490	118570	1620	0,162
Vgl.Bsp. 6	2,8	2580	205310	750	0,075	0,3	1490	118570	1620	0,162

TABELLE 6 zeigt die Ergebnisse der Bestimmung der elektromagnetischen Transducer-Charakteristik jeder Magnetaufzeichnungsscheibe-Probe.

TABELLE 6

	Datensignal Ausgang		Servosignal Ausgang		Datensignal Ausgang Schwankung	
	Radius		Radius		Radius	
	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)
Beispiel 5	+ 6,4	+ 12,5	- 4,5	+ 0,3	0,7	0,5
Beispiel 6	+ 6,3	+ 12,7	- 5,0	- 1,2	1,0	0,9
Vgl. Bsp. 4	+ 5,8	+ 12,6	- 7,1	- 3,2	3,5	1,2
Vgl. Bsp. 5	+ 6,1	+ 12,4	- 4,2	- 0,5	0,6	0,8
Beispiel 7	+ 6,5	+ 12,7	- 4,3	+ 0,5	0,7	0,5
Vgl. Bsp. 6	+ 6,4	+ 12,6	- 6,8	- 2,0	3,3	1,0

Vergleichsbeispiel 7

Zweite Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 2

Eine Zweite Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit wurde mit der folgenden Zusammensetzung erhalten, in der Pulver # 6 als ferromagnetisches Metallpulver verwendet wurde, und zwar mit der folgenden Beschaffenheit:

Ferromagnetisches Metallpulver ($H_c = (1480 \text{ Oe})$ 117 775 A/m)	100 Gew.-Teile	
Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, das Maleinsäureanhydrid enthält (Polymerisationsgrad: 400)	16 Gew.-Teile	
Polyurethanharz (Nihon Polyurethan N-2301)	6 Gew.-Teile	
Rußschwarz (durchschnittlicher Teilchendurchmesser: 20 nm)	7 Gew.-Teile	
$\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$ (durchschnittlicher Teilchendurchmesser: 0,3 μm)	15 Gew.-Teile	
Methylethylketon	184 Gew.-Teile	
Cyclohexanon	92 Gew.-Teile	

Nach dem Kneten mit einem kräftigen Knetter wurde die obige Zusammensetzung sorgfältig mit einer Sandmühle dispergiert. Zu 420 Gew.-Teilen der sorgfältig dispergierten Flüssigkeit wurden die folgenden Bestandteile gegeben, und das Gemisch wurde unter Erhalt einer Zweiten Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 2 geführt.

Ölsäure	1 Gew.-Teil	
Butylstearat	2 Gew.-Teile	
Butoxyethylstearat	2 Gew.-Teile	
Polyisocyanat	7 Gew.-Teile	
Methylethylketon	45 Gew.-Teile	
Cyclohexanon	23 Gew.-Teile	

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 μm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 1, die das oben erwähnte Pulver # 2 als ferromagnetisches Pulver enthielt, aufgetragen, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 μm haben wurde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungslösung Nr. 2, die das oben erwähnte Pulver # 6 als ferromagnetisches Pulver enthielt, darauf geschichtet, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 μm haben würde. Dann wurden die Magneteteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene Magnetaufzeichnungsmedium wurde mit einer Satinage-Hochkalander-Rolle formgepreßt, um die Magnetschichtoberflächen zu glätten und dann in eine scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde eine Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 7 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und magnetischen Eigenschaften der so erhaltenen Magnetaufzeichnungsscheibe.

TABELLE 7

	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht				
	Dicke (μm)	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]		magnetische Restflußdichte (Gauss) [T]		Dicke (μm)	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]		magnetische Restflußdichte (Gauss) [T]	
Vgl. Bsp. 7	1,2	2580	205310	750	0,075	0,3	1480	117775	1300	0,13

TABELLE 8 zeigt die elektromagnetische Transducer-Charakteristik.

TABELLE 8

	Datensignal Ausgang		Servosignal Ausgang		Datensignal Ausgang Schwankung	
	Radius		Radius		Radius	
	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)
Vgl. Bsp. 7	+ 4,3	+ 10,8	- 4,3	+ 0,4	0,7	0,5

Vergleichsbeispiele 8 und 9

Die folgenden zwei Arten Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeiten Nr. 2 und Nr. 3, in denen Pulver # 2 als ferromagnetisches Metallpulver verwendet wurde, wurden unter den gleichen Bedingungen wie die Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 1 hergestellt.

Zusammensetzung (Gew.-Teile)

Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit

	Nr. 2	Nr. 3	5
[A]			
Ferromagnetisches Metallpulver			10
(Hc = 2500 Oe)	100	100	
Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer,			15
das Maleinsäureanhydrid enthält			
(Polymerisationsgrad: 400)	17	18	
Polyurethan-Harz (Nihon Polyurethan			20
N-2301)	7,5	8	
Rußschwarz (durchschnittlicher			25
Teilchendurchmesser: 20 nm)	10	30	
α -Eisenoxid	20	30	
Methylethylketon	147	140	30
Cyclohexanon	98,5	94	
[B]			35
Ölsäure	2	2	
Butylstearat	3	3	40
Butoxyethylstearat	3	3	
Polyisocyanat	6,5	7	
Methylethylketon	30,5	31	45
Cyclohexanon	21	21	

Nachdem Teil [A] der Zusammensetzung mit einem kräftigen Kneier geknetet und dann sorgfältig mit einer Sandmühle dispergiert worden war; wurde Teil [B] der Zusammensetzung dazugegeben, und das Gemisch wurde unter Bildung der Erste-Magnetschicht-Beschichtung gerührt. 50

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 μ m wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 2 oder Nr. 3, die das oben erwähnte Pulver # 2 als ferromagnetisches Pulver enthielt, aufgetragen, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 μ m haben wurde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungslösung Nr. 1, die das oben erwähnte Pulver # 6 als ferromagnetisches Pulver enthielt, darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 μ m haben würde. Dann wurden die Magnetteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen. 55

Danach wurden zwei Magnetschichten auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet. 60

Das so erhaltene Magnetaufzeichnungsmedium wurde mit einer Satinage-Hochkalandar-Rolle formgepreßt, um die Magnetschichtoberflächen zu glätten und dann in eine scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde eine Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten. 65

TABELLE 9 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und magnetischen Eigenschaften der so erhaltenen Magnetaufzeichnungsscheiben.

TABELLE 9

	Beschichtungs- flüssigkeit Nr.	Erste Magnetschicht				Zweite Magnetschicht			
		Koerzitivkraft (Oe) [A/m]		magnetische Restflußdichte (Gauss) [T]		Koerzitivkraft (Oe) [A/m]		magnetische Rest- flußdichte (Gauss) [T]	
Vgl. Bsp. 8	2	2560	203718	1220	0,122	1490	118570	1620	0,162
Vgl. Bsp. 9	3	2580	205310	410	0,041	1490	118570	1620	0,162

TABELLE 10 zeigt die elektromagnetische Transducer-Charakteristik.

TABELLE 10

	Datensignal Ausgang		Servosignal Ausgang		Datensignal Ausgang Schwankung	
	Radius		Radius		Radius	
	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)
Vgl. Bsp. 8	+ 6,7	+ 12,6	- 6,8	- 3,4	3,3	1,3
Vgl. Bsp. 9	+ 6,5	+ 12,4	- 7,2	- 3,1	3,6	1,3

Beispiele 8–11 und Vergleichsbeispiele 10–12

Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeiten wurden mit den in TABELLE 11 gezeigten hexagonalen Bariumferrit-Magnetpulvern erhalten, und zwar in Übereinstimmung mit der folgenden Zusammensetzung und Beschaffenheit.

Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 4

Ferromagnetisches Metallpulver (gezeigt in TABELLE 11)	100 Gew.-Teile
Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, das Malein- säureanhydrid enthält (Polymerisationsgrad: 400)	15 Gew.-Teile
Polyurethanharz (Nihon Polyurethan N-2301)	6,5 Gew.-Teile
Rußschwarz (durchschnittlicher Teilchendurchmes- ser: 20 nm)	5 Gew.-Teile
Methylethylketon	131 Gew.-Teile
Cyclohexanon	92,5 Gew.-Teile

Nach dem Kneten mit einem kräftigen Knetter wurde die obige Zusammensetzung sorgfältig mit einer Sandmühle dispergiert. Zu 350 Gew.-Teilen der sorgfältig dispergierten Flüssigkeit wurden die folgenden Bestandteile gegeben, und das Gemisch wurde unter Erhalt von drei Arten Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeiten, die verschiedene ferromagnetische Pulver enthalten, gerührt.

Ölsäure	2,0 Gew.-Teile
Butylstearat	3,0 Gew.-Teile
Butoxyethylstearat	3,0 Gew.-Teile
Polyisocyanat	6,0 Gew.-Teile
Methylethylketon	42,0 Gew.-Teile
Cyclohexanon	29,0 Gew.-Teile

TABELLE 11

Ferromagnetisches Metallpulver	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]
Pulver # 9	(2150) 171 092
Pulver # 10	(2250) 202 923
Pulver # 11	(3000) 238 732

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 µm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 4 aufgetragen, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 µm haben wurde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungslösung Nr. 1, die das Pulver # 4, 5, 6, 7 oder 8 enthält, darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 µm haben würde; Dann wurden die Magneteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene Magnetaufzeichnungsmedium wurde mit einer Satinage-Hochkalandar-Rolle formgepreßt, um die Magnetschichtoberflächen zu glätten und dann in eine scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde eine Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 12 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und magnetischen Eigenschaften der so erhaltenen Magnetaufzeichnungsscheiben.

TABELLE 12

	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht				
	Ferromagnetisches Pulver	Koerzitivkraft (Oe)	[A/m]	magnetische Restflußdichte (Gauss)	[T]	Ferromagnetisches Pulver	Koerzitivkraft (Oe)	[A/m]	magnetische Restflußdichte (Gauss)	[T]
Vgl.Bsp. 10	# 9	2210	175866	770	0,077	# 6	1490	118570	1620	0,162
Beispiel 8	# 10	2590	206106	730	0,073	# 6	1490	118570	1620	0,162
Beispiel 9	# 11	3030	241120	680	0,068	# 6	1490	118570	1620	0,162
Vgl.Bsp. 11	# 10	2590	206106	730	0,073	# 4	1040	82761	1690	0,169
Beispiel 10	# 10	2590	206106	730	0,073	# 5	1270	101063	1640	0,164
Beispiel 11	# 10	2590	206106	730	0,073	# 7	1770	140852	1580	0,158
Vgl.Bsp. 12	# 10	2590	206106	730	0,073	# 8	1970	156768	1540	0,154

TABELLE 13 zeigt die elektromagnetische Transducer-Charakteristik.

TABELLE 13

	Datensignal Ausgang		Servosignal Ausgang		Datensignal Ausgang Schwankung	
	Radius		Radius		Radius	
	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)
Vgl. Bsp. 10	+ 6,5	+ 12,6	- 7,0	- 1,0	3,3	1,0
Beispiel 8	+ 6,1	+ 12,2	- 4,4	- 0,5	0,7	0,7
Beispiel 9	+ 6,4	+ 12,9	- 3,8	+ 0,7	0,4	0,4
Vgl. Bsp. 11	+ 4,3	+ 13,7	- 4,4	- 1,0	0,6	1,0
Beispiel 10	+ 5,4	+ 13,5	- 3,7	- 0,5	0,4	0,5
Beispiel 11	+ 7,0	+ 11,4	- 4,5	+ 0,5	0,7	0,5
Vgl. Bsp. 12	+ 7,7	+ 10,1	- 5,8	- 2,9	1,5	1,2

Beispiele 12-14 und Vergleichsbeispiele 13-15

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 µm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 4, die das oben erwähnte Pulver # 11 als ferromagnetisches Pulver enthält, aufgetragen, so daß sie nach dem Trocknen eine in TABELLE 14 gezeigte Dicke haben wurde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungslösung Nr. 1, die das oben erwähnte Pulver # 6 als ferromagnetisches Pulver enthält, darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine in TABELLE 14 gezeigte Dicke haben würde. Dann wurden die Magneteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene Magnetaufzeichnungsmedium wurde mit einer Satinage-Hochkalander-Rolle formgepreßt, um die Magnetschichtoberflächen zu glätten und dann in eine scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde eine Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 14 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und magnetischen Eigenschaften der so erhaltenen Magnetaufzeichnungsscheiben.

TABELLE 14

	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht				
	Dicke (μm)	Koerzitivkraft		magnetische		Dicke (μm)	Koerzitivkraft		magnetische	
		(Oe)	[A/m]	Restflußdichte (Gauss)	[T]		(Oe)	[A/m]	Restflußdichte (Gauss)	[T]
Beispiel 12	1,2	3030	241120	690	0,069	0,3	1490	118570	1620	0,162
Beispiel 13	1,2	3030	241120	690	0,069	0,5	1490	118570	1620	0,162
Vgl.Bsp. 13	1,2	3030	241120	690	0,069	0,8	1490	118570	1620	0,162
Vgl.Bsp. 14	0,7	3030	241120	690	0,069	0,3	1490	118570	1620	0,162
Beispiel 14	2,0	3030	241120	690	0,069	0,3	1490	118570	1620	0,162
Vgl.Bsp. 15	2,8	3030	241120	690	0,069	0,3	1490	118570	1620	0,162

TABELLE 15 zeigt die Ergebnisse der Bestimmung der elektromagnetischen Transducer-Charakteristik jeder Magnetaufzeichnungsmedium-Probe.

TABELLE 15

	Datensignal Ausgang		Servosignal Ausgang		Datensignal Ausgang Schwankung	
	Radius		Radius		Radius	
	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)
Beispiel 12	+ 6,4	+ 12,3	- 3,8	+ 0,7	0,4	0,4
Beispiel 13	+ 6,2	+ 12,5	- 4,1	- 0,7	0,7	0,7
Vgl. Bsp. 13	+ 5,4	+ 12,4	- 6,5	- 2,9	1,6	1,2
Vgl. Bsp. 14	+ 5,6	+ 12,0	- 4,2	- 0,5	0,6	0,7
Beispiel 14	+ 6,5	+ 12,5	- 3,9	+ 0,5	0,5	0,4
Vgl. Bsp. 15	+ 6,4	+ 12,4	- 6,2	- 2,0	1,5	1,0

Vergleichsbeispiel 16

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 μm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 4, die das oben erwähnte Pulver # 11 als ferromagnetisches Pulver enthält, aufgetragen, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 μm haben würde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungslösung Nr. 2, die das oben erwähnte Pulver # 6 als ferromagnetisches Pulver enthält, darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 μm haben würde. Dann wurden die Magneteteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene Magnetaufzeichnungsmedium wurde mit einer Satinage-Hochkalander-Rolle formgepreßt, um die Magnetschichtoberflächen zu glätten und dann in eine scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde eine Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 16 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und magnetischen Eigenschaften der so erhaltenen Magnetaufzeichnungsscheibe.

TABELLE 16

	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht				
	Dicke (μm)	Koerzitivkraft (Oe)	[A/m]	magnetische Restflußdichte (Gauss)	[T]	Dicke (μm)	Koerzitivkraft (Oe)	[A/m]	magnetische Restflußdichte (Gauss)	[T]
Vgl. Bsp. 16	1,2	3030	241120	690	0,069	0,3	1480	117775	1300	0,13

TABELLE 17 zeigt die elektromagnetische Transducer-Charakteristik.

TABELLE 17

	Datensignal Ausgang		Servosignal Ausgang		Datensignal Ausgang Schwankung	
	Radius		Radius		Radius	
	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)
Vgl. Bsp. 16	+ 3,8	+ 10,3	- 4,3	+ 0,4	0,7	0,5

Vergleichsbeispiele 17 und 18

Die folgenden zwei Arten Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeiten Nr. 5 und Nr. 6, in denen das Bariumferrit-Magnetpulver von Pulver # 11 verwendet wurde, wurden unter den gleichen Bedingungen wie die Erste Magnetschicht-Beschichtungsflüssigkeiten Nr. 2 oder Nr. 3 hergestellt.

Zusammensetzung (Gew.-Teile)	Erste Magnetschicht- Beschichtungsflüssigkeit	
	Nr. 5	Nr. 6
[A] Bariumferrit-Pulver ($H_c = [3000 \text{ Oe}] 238 \text{ 732 A/m}$)	100	100
Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, das Maleinsäureanhydrid enthält (Polymerisationsgrad: 400)	10,5	18
Polyurethan-Harz (Nihon Polyurethan N-2301)	4	8
Rußschwarz (durchschnittlicher Teilchendurchmesser: 20 nm)	5	25
α -Eisenoxid	20	30
Methylethylketon	147	140
Cyclohexanon	98,5	94
[B] Ölsäure	2	2
Butylstearat	3	3
Butoxyethylstearat	3	3
Polyisocyanat	3,5	7
Methylethylketon	30,5	31
Cyclohexanon	21	21

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 μm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtungsflüssigkeit Nr. 5

oder Nr. 6, die das oben erwähnte Pulver # 11 als ferromagnetisches Pulver enthielt, aufgetragen, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 µm haben würde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetaufzeichnungsschicht Beschichtungslösung Nr. 1, die das oben erwähnte Pulver # 6 als ferromagnetisches Pulver enthielt, darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 µm haben würde. Dann wurden die

Magneteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen. Danach wurden zwei Magnetschichten auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene Magnetaufzeichnungsmedium wurde mit einer Satinage-Hochkalandar-Rolle formgepreßt, um die Magnetschichtoberflächen zu glätten und dann in eine scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde eine Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 18 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und magnetischen Eigenschaften der so erhaltenen Magnetaufzeichnungsscheiben.

TABELLE 18

	Beschichtungsflüssigkeit Nr.	Erste Magnetschicht				Zweite Magnetschicht			
		Koerzitivkraft (Oe) [A/m]		magnetische Restflußdichte (Gauss) [T]		Koerzitivkraft (Oe) [A/m]		magnetische Restflußdichte (Gauss) [T]	
Vgl. Bsp. 17	5	3010	239528	1190	0,119	1490	118570	1620	0,162
Vgl. Bsp. 18	6	3040	241916	390	0,039	1490	118570	1620	0,162

TABELLE 19 zeigt die elektromagnetische Transducer-Charakteristik.

TABELLE 19

	Datensignal Ausgang		Servosignal Ausgang		Datensignal Ausgang Schwankung	
	Radius		Radius		Radius	
	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)	23 mm (dB)	38 mm (dB)
Vgl. Bsp. 17	+ 6,4	+ 12,5	- 6,6	- 3,5	3,3	1,3
Vgl. Bsp. 18	+ 6,3	+ 12,3	- 7,0	- 3,2	3,6	1,2

Experiment II-1

1) Erste Magnetschicht-Beschichtung

Erst Magnetschicht-Beschichtungen wurden mit den in TABELLE 20 gezeigten Fe-Ni-Co-ferromagnetischen Metallpulvern erhalten, und zwar nach der gleichen Zusammensetzung und Behandlung wie in Beispiel 1 von Experiment I.

TABELLE 20

Ferromagnetisches Metallpulver Probe #	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]
1'	(2000) 159 155
2'	(2570) 204 514
3'	(1790) 142 444

Die so erhaltenen Beschichtungen wurden wie in TABELLE 21 gezeigt benannt, und zwar nach den verwendeten ferromagnetischen Metallpulver-Proben.

TABELLE 21

Erste Magnetschicht-Beschichtung	Ferromagnetisches Metallpulver Probe #	
A	1'	5
B	2'	
C	3'	

2) Zweite Magnetschicht-Beschichtung 10

Die Zweite Magnetschicht-Beschichtung D wurde mit einem Fe-Ne-ferromagnetischen Metallpulver ($H_c = (1480) 117\ 775\text{ A/m}$) erhalten, und zwar nach der gleichen Zusammensetzung und Behandlung wie in Beispiel 1 aus Experiment I.

3) Nichtmagnetische Schicht-Beschichtung 15

$\alpha\text{-Fe}_2\text{O}_3$	100 Gew.-Teile	
Rußschwarz (durchschnittlicher Teilchendurchmesser: 20 nm)	60 Gew.-Teile	20
Vinylchlorid-Vinylacetat-Copolymer, das Maleinsäureanhydrid enthält (Polymerisationsgrad: 400)	24 Gew.-Teile	
Polyurethanharz (Nihon Polyurethan N-2301)	9 Gew.-Teile	
Ölsäure	1,5 Gew.-Teile	
Butylstearat	3 Gew.-Teile	25
Butoxyethylstearat	3 Gew.-Teile	
Methylethylketon	131,5 Gew.-Teile	
Cyclohexanon	92 Gew.-Teile	

Nach dem Rühren durch einen Auflöser bei hoher Geschwindigkeit wurde die obige Zusammensetzung sorgfältig mit einer Sandmühle dispergiert. Zu 420 Gew.-Teilen der sorgfältig dispergierten Flüssigkeit wurden die folgenden Bestandteile gegeben, und das Gemisch wurde unter Erhalt einer Nichtmagnetschicht-Beschichtung gerührt.

Polyisocyanat	10,5 Gew.-Teile	35
Methylethylketon	45 Gew.-Teile	
Cyclohexanon	23 Gew.-Teile	

Auf einer Oberfläche einer aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 μm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtung aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 μm haben wurde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die Nichtmagnetschicht-Beschichtung darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,1 μm , 0,2 μm oder 0,3 μm haben würde. Bevor die nichtmagnetische Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetschicht-Beschichtung darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 μm oder 0,4 μm haben würde. Dann wurden die Magneteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten, die eine nichtmagnetische Schicht bzw. Nichtmagnetschicht zwischen sich halten, auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene rohe Magnetmaterial wurde mit einer Satinage-Hochkalander-Rolle geglättet und in scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde die Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

Die Eigenschaften der so erhaltenen Magnetaufzeichnungsscheiben wurden auf die gleiche Art und Weise wie in Beispiel 1 in Experiment I bestimmt.

TABELLE 22 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und Eigenschaften bzw. Charakteristika der magnetischen Aufzeichnungsscheiben bzw. Magnetaufzeichnungsscheiben. In den folgenden Tabellen bezeichnet "*" Proben, die zu den Vergleichsbeispielen gehören.

Tabelle 22

Magneti- sche Scheibe Probe	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht					Dicke der nicht- magnet. Schicht (μm)		Radius: 38 mm		Radius: 23 mm	
	Beschich- tung	Dicke (μm)	Hc (Oe)	[A/m]	Br (G)	[T]	Beschich- tung	Dicke (μm)	Hc (Oe)	[A/m]	Br (G)	[T]	Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)	Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)
D-1	A	1,2	2000	159155	790	0,079	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,7	-1,4	6,8	-7,5
D-2	B	1,2	2580	205310	790	0,079	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,6	-0,4	6,7	-5,4
*D-3	C	1,2	1800	143239	780	0,079	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,8	-2,5	6,5	-8,0
D-4	A	1,2	2000	159155	790	0,079	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,6	-2,7	6,7	-8,2
D-5	B	1,2	2580	205310	790	0,079	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,7	-2,0	6,8	-6,7
*D-6	C	1,2	1800	143239	780	0,079	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,7	-4,0	6,6	-9,2
*D-7	A	1,2	2000	159155	790	0,079	D	0,4	1490	118570	1620	0,162	12,8	-5,2	6,8	-11,2
*D-8	B	1,2	2580	205310	790	0,079	D	0,4	1490	118570	1620	0,162	12,6	-4,8	6,6	-10,3
*D-9	C	1,2	1800	143239	780	0,079	D	0,4	1490	118570	1620	0,162	12,5	-7,0	6,7	-13,2

Experiment II-2

Erste ferromagnetische Metall-Beschichtungen E und F wurden entsprechend nach den Zusammensetzungen und Behandlungen der ferromagnetischen Metall-Beschichtungsflüssigkeiten Nr. 2 und 3 in Vergleichsbeispielen 8 und 9 in Experiment I erhalten, mit der Ausnahme, daß eine ferromagnetische Metallpulverprobe mit einer Koerzitivkraft von 175 070 A/m (2200 Oe) verwendet wird. Andererseits wurde mit dem gleichen ferromagnetischen Pulver ($H_c = (2200 \text{ Oe})$ 175 070 A/m) eine erste Magnetschicht-Beschichtung G erhalten, und zwar nach der Zusammensetzung aus Experiment II-1. 5

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 μm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtung aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 μm haben würde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die gleiche Nichtmagnetschicht-Beschichtung wie aus Experiment II-1 darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,1 μm haben würde. Bevor die nichtmagnetische Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetschicht-Beschichtung D darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 μm haben würde. Dann wurden die Magneteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen. 10 15

Danach wurden zwei Magnetschichten, die eine nichtmagnetische Schicht zwischen sich halten, auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene rohe Magnetmaterial wurde mit einer Satinage-Hochkalander-Rolle geglättet und in scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde die Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten. 20

TABELLE 23 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und Eigenschaften bzw. Charakteristika der Magnetaufzeichnungsscheiben, die auf die gleiche Art und Weise wie in Experiment II-1 bestimmt wurden. 25

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle 23

Magnetische Scheibe Probe	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht					Dicke der nicht-magnet. Schicht (µm)		Radius: 38 mm		Radius: 23 mm	
	Beschichtung	Dicke (µm)	Hc (Oe)	Hc [A/m]	Br (G)	Br [T]	Beschichtung	Dicke (µm)	Hc (Oe)	Hc [A/m]	Br (G)	Br [T]	Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)	Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)
D-10	G	1,2	2200	175070	790	0,079	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,7	-0,7	6,8	-6,7
*D-11	E	1,2	2200	175070	1220	0,122	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,5	-2,3	6,7	-7,7
*D-12	F	1,2	2200	175070	410	0,041	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,3	-4,2	6,5	-12,5

1) Erste Magnetschicht-Beschichtung

Es wurde die Erste Magnetschicht-Beschichtung G, die in Experiment II-2 mit der ferromagnetischen Metallpulver-Probe mit einer Koerzitivkraft von 159 155 A/m (2000 Oe) gebildet wurde, verwendet.

2) Zweite Magnetschicht-Beschichtung

Zwei Magnetschicht-Beschichtungen wurden mit den in TABELLE 24 gezeigten Fe-Ni-ferromagnetischen Metallpulvern erhalten, und zwar nach der gleichen Zusammensetzung und Behandlung wie in Beispiel 8 aus Experiment 1.

TABELLE 24

Ferromagnetisches Metallpulver Probe #	Koerzitivkraft (Oe) [A/m]	
4'	(1050) 83 556	
5'	(1270) 101 063	
6'	(1760) 140 056	
7'	(1950) 155 176	

Die so erhaltenen Beschichtungen wurden wie in TABELLE 25 gezeigt benannt, und zwar gemäß den verwendeten ferromagnetischen Metallpulver-Proben.

TABELLE 25

Zweite Magnetschicht-Beschichtung	Ferromagnetisches Metallpulver Probe #	
H	4'	
I	5'	
J	6'	
K	7'	

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 µm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtung G aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 µm haben würde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die gleiche Nichtmagnetsschicht-Beschichtung wie aus Experiment II-1 darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,1 µm haben würde. Bevor die nichtmagnetische Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetschicht-Beschichtung darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 µm haben würde. Dann wurden die Magneteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten, die eine nichtmagnetische Schicht zwischen sich halten, auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene rohe Magnetmaterial wurde mit einer Satinage-Hochkalander-Rolle geglättet und in scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde die Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 26 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und Charakteristika bzw. Eigenschaften der Magnetaufzeichnungsscheiben, die auf die gleiche Art und Weise wie in Experiment II-1 bestimmt wurden.

Tabelle 26

Magnetische Scheibe Probe	Erste Magnetschicht						Zweite Magnetschicht						Dicke der nicht-magnet. Schicht (μm)		Radius: 38 mm		Radius: 23 mm	
	Beschichtung	Dicke (μm)	Hc (Oe)	Hc [A/m]	Br (G)	Br [T]	Beschichtung	Dicke (μm)	Hc (Oe)	Hc [A/m]	Br (G)	Br [T]			Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)	Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)
*D-13	G	1,2	2200	175070	790	0,079	H	0,3	1040	82760	1690	0,169	0,1		13,5	-1,2	5,2	-7,2
*D-14	G	1,2	2200	175070	790	0,079	I	0,3	1170	93106	1640	0,164	0,1		13,3	-1,3	5,8	-6,8
D-15	G	1,2	2200	175070	790	0,079	J	0,3	1770	140852	1600	0,16	0,1		11,7	-4,8	7,1	-9,2
*D-16	G	1,2	2200	175070	790	0,079	K	0,3	1970	156768	1540	0,154	0,1		10,5	-5,2	8,1	-9,7

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenterephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 μm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtung G aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 μm haben würde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die gleiche Nichtmagnetschicht-Beschichtung wie aus Experiment II-1 darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,1 μm haben würde. Bevor die nichtmagnetische Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetschicht-Beschichtung D darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 μm , 0,5 μm oder 0,8 μm haben würde. Dann wurden die Magneteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten, die eine nichtmagnetische Schicht zwischen sich halten, auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene rohe Magnetmaterial wurde mit einer Satinage-Hochkalander-Rolle geglättet und in scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde die Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 27 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und Charakteristika bzw. Eigenschaften der Magnetaufzeichnungsscheiben, die auf die gleiche Art und Weise wie in Experiment II-1 bestimmt wurden.

Tabelle 27

Magnetische Scheibe Probe	Erste Magnetschicht					Zweite Magnetschicht					Dicke der nicht- magnet. Schicht (μm)		Radius: 38 mm		Radius: 23 mm	
	Beschichtung	Dicke (μm)	Hc (Oe)	Hc [A/m]	Br (G)	Br [T]	Beschichtung	Dicke (μm)	Hc (Oe)	Hc [A/m]	Br (G)	Br [T]	Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)	Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)
D-10	G	1,2	2200	175070	790	0,079	D	0,3	1490	118570	1620	0,162	12,7	-0,7	6,8	-6,7
D-17	G	1,2	2200	175070	790	0,079	D	0,5	1490	118570	1620	0,162	13,2	-5,2	5,4	-11,1
*D-18	G	1,2	2200	175070	790	0,079	D	0,8	1490	118570	1620	0,162	13,7	-8,3	5,2	-14,3

Eine Zweite Magnetschicht-Beschichtung L wurde mit der ferromagnetischen Metallpulver-Probe # 7' erhalten, und zwar nach der gleichen Zusammensetzung und Behandlung wie in Vergleichsbeispiel 16 aus Experiment I.

Auf einer Oberfläche eines aus einer Polyethylenerephthalat-Grundlage hergestellten nichtmagnetischen Substrats mit einer Dicke von 60 μm wurde die oben erwähnte Erste Magnetaufzeichnungsschicht-Beschichtung G aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 1,2 μm haben würde. Bevor die erste Beschichtung getrocknet wurde, wurde die gleiche Nichtmagnetschicht-Beschichtung wie aus Experiment II-1 darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,1 μm haben würde. Bevor die nichtmagnetische Beschichtung getrocknet wurde, wurde die oben erwähnte Zweite Magnetschicht-Beschichtung L darauf aufgebracht, so daß sie nach dem Trocknen eine Dicke von 0,3 μm haben würde. Dann wurden die Magnetteilchen in den Magnetschichten vor dem Trocknen einer Zufallsorientierung bzw. -ausrichtung unterworfen.

Danach wurden zwei Magnetschichten, die eine nichtmagnetische Schicht zwischen sich halten, auf der anderen Oberfläche des nichtmagnetischen Substrats unter den gleichen Bedingungen wie oben beschrieben gebildet.

Das so erhaltene rohe Magnetmaterial wurde mit einer Satinage-Hochkalander-Rolle geglättet und in scheibenähnliche Form geschnitten. So wurde die Magnetaufzeichnungsscheibe erhalten.

TABELLE 28 zeigt die Magnetschichtbeschaffenheit und Charakteristika bzw. Eigenschaften der Magnetaufzeichnungsscheiben, die auf die gleiche Art und Weise wie in Experiment II-1 bestimmt wurden.

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

Tabelle 28

Magnetische Scheibe Probe	Erste Magnetschicht				Zweite Magnetschicht				Dicke der nicht-magnet. Schicht (μm)		Radius: 38 mm		Radius: 23 mm	
	Beschichtung	Dicke (μm)	Hc (Oe)	Hc [A/m]	Br (G)	Br [T]	Beschichtung	Dicke (μm)	Hc (Oe)	Hc [A/m]	Br (G)	Br [T]	Daten Ausg. (dBm)	Servo Ausg. (dBm)
D-10	G	1,2	2200	175070	790	0,079	D	0,3	1480	117775	1620	0,162	12,7	-0,7
*D-19	G	1,2	2200	175070	790	0,079	L	0,3	1480	117775	1300	0,13	10,5	-0,7
													6,8	-6,7
													4,2	-5,8

1. Magnetaufzeichnungsmedium, das ein nichtmagnetisches Substrat, eine erste Magnetschicht und eine zweite Magnetschicht, in dieser Reihenfolge angeordnet, aufweist, wobei die erste und zweite Magnetschicht ein ferromagnetisches Pulver und ein Binderharz umfassen, wobei die zweite Magnetschicht eine Koerzitivkraft im Bereich von 95 493 bis 159 155 A/m (1200 bis 2000 Oe) hat und ein ferromagnetisches Metallpulver aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die zweite Magnetschicht eine Dicke im Bereich von 0,05 bis 0,5 μm hat und die erste Magnetschicht eine antimagnetische Kraft hat, die um 63 662 bis 198 944 A/m (800 bis 2500 Oe) größer ist als die der zweiten Magnetschicht, und die magnetische Restflußdichte der ersten Magnetschicht allein 30 bis 70% der zweiten Magnetschicht allein beträgt. 5
2. Magnetaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Aufzeichnung und Wiedergabe eines Digitalsignals mit einer Aufzeichnungswellenlänge von nicht größer als 3,0 μm verwendet wird. 10
3. Magnetaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Magnetschicht ein ferromagnetisches Pulver aus einem plattenähnlichen hexagonalen Ferrit enthält.
4. Magnetaufzeichnungsmedium nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Magnetschicht ein ferromagnetisches Metallpulver enthält. 15
5. Magnetaufzeichnungsmedium, dadurch gekennzeichnet, daß es ein nichtmagnetisches Substrat, eine erste Magnetschicht, eine nichtmagnetische Schicht und eine zweite Magnetschicht, in dieser Reihenfolge angeordnet, aufweist, wobei die erste Magnetschicht eine Koerzitivkraft nicht niedriger als 159 155 A/m (2000 Oe) und eine magnetische Restflußdichte nicht größer als 70% der zweiten Magnetschicht hat, wobei die nichtmagnetische Schicht eine Dicke im Bereich von 0,05 bis 0,3 μm hat und wobei die zweite Magnetschicht eine Koerzitivkraft nicht niedriger als 95 493 A/m (1200 Oe), eine magnetische Restflußdichte nicht niedriger als 0,16 T (1600 G) und eine Dicke von nicht mehr als 0,5 μm hat. 20
6. Magnetaufzeichnungsmedium nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß es zur Aufzeichnung und Wiedergabe eines Digitalsignals mit einer Aufzeichnungswellenlänge von nicht größer als 3,0 μm mit einem Servosignal mit einer Aufzeichnungswellenlänge von nicht kleiner als 5,0 μm verwendet wird. 25
7. Magnetaufzeichnungsmedium nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die nichtmagnetische Schicht elektrisch leitfähige Teilchen enthält.
8. Magnetaufzeichnungsschicht nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die zweite Magnetschicht eine Koerzitivkraft hat, die nicht größer als 75% der ersten Magnetschicht ist. 30
9. Magnetaufzeichnungsmedium nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Magnetschicht ein ferromagnetisches Pulver aus einem plattenähnlichem hexagonalen Ferrit enthält.
10. Magnetaufzeichnungsmedium nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die erste Magnetschicht ein ferromagnetisches Metallpulver enthält. 35

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

FIG. 1

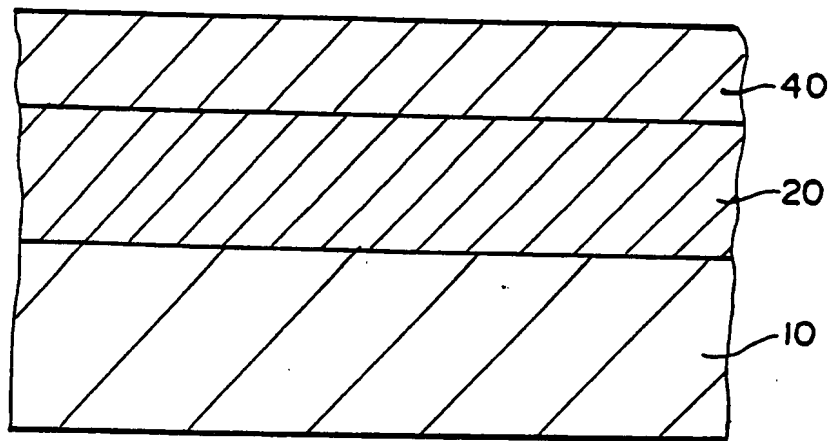


FIG. 2

